Kimya

Ders Anlatım Fasikülü

Mol Kavramı

DAF 1.2

VİDEO ÇÖZÜMLÜ



10. SINIF

6 Fasikül Kitapçık

Ali Dinçsönmez - Özlem Ersoy Çelik
Yeliz Kaplan - Şeyma Gündüz

MİRAY YAYINLARI

ÖĞRETMENİN NOTU

Mol Kavramı ve Tarihçesi

Bir elementin bütün kimyasal özelliklerini gösteren en küçük yapı birimi olan atomun kütlesi proton, nötron ve elektron kütlelerinin toplamına bağlıdır fakat elektronun kütlesi çok küçük olduğu için ihmal edilir. Bir atom çok küçük olduğu için kütlesinin mutlak olarak ölçülmesi mümkün değildir. Bu nedenle bağıl atom kütleleri kullanılır. **Bağıl atom kütlesi**, bir atomun kütlesinin standart kabul edilen karbon–12 atomunun kütlesi ile kıyaslanması sonucunda bulunan değerdir.

UYARI

Bağıl atom kütlesi kıyaslama sonucunda bulunan bir oran olduğu için birimi yoktur.

Kimyacılar Dalton'dan itibaren bağıl sayıların önemini kavramaya başlamışlar daha sonra atom ve moleküllerin miktarını ifade etmek için mol kavramını kullanmışlardır.

Uluslararası birim sistemine (SI) göre karbon–12 izotopunun 12 gramındaki atom sayısı kadar tanecik içeren **1 mol**dür.

12 gram karbon–12 ($^{12}_{6}C$) izotopundaki atom sayısı $6{,}02 \cdot 10^{23}$ tanedir. $6{,}02 \cdot 10^{23}$ sayısına **Avogadro sayısı** denir. Avogadro sayısı N_A ile gösterilir.

DİKKAT

Avogadro sayısı kadar tanecik (atom, molekül, iyon vb.) içeren madde miktarına **1 mol** denir.

✓ Bazı elementlerin karbon–12 ($^{12}_{6}C$) izotopuna göre bağıl atom kütleleri aşağıda verilmiştir.

Hidrojen (H): 1,0	Oksijen (O): 15,9
Fosfor (P): 30,92	Potasyum (K): 39,09

Bu sayılar yerine genellikle sayıların yaklaşık tam sayı değerleri kullanılır.

1 mol ($6{,}02 \cdot 10^{23}$ tane) maddenin gram cinsinden kütlesine **mol kütlesi** denir. Birimi **g/mol**'dür.

UYARI

X bir element sembolü olmak üzere, bir soruda verilen X: 14 gibi bir sayı; "X'in bağıl atom kütlesi 14, X'in mol kütlesi 14 gramdır." anlamına gelir. Örneğin; "O: 16, oksijen atomunun bağıl atom kütlesi 16, mol kütlesi 16 gramdır." anlamına gelir.



NOT

İzotop Atom: Atom numaraları aynı, kütle numaraları farklı olan atomlara **izotop atomlar** denir.
Karbon atomunun izotopları;



$^{12}_{6}C$, $^{13}_{6}C$, $^{14}_{6}C$ şeklindedir.

Atomların kimyasal özellikleri proton ve elektron sayısına bağlıdır. Fiziksel özellikleri ise proton, nötron ve elektron sayısına bağlıdır. Atomun kimliğini proton sayısı belirler.

Bu nedenle izotop atomların kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri farklıdır. (Hidrojen atomu hariç.)

Ortalama Atom Kütlesi

Elementlerin doğada genellikle birden fazla izotopu bulunur. Bu nedenle doğadaki bolluk yüzdeleri ve atom kütlelerinden yararlanılarak **ortalama atom kütleleri** hesaplanır.

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\left(\text{1. izotopun kütlesi} \cdot \text{Bolluk yüzdesi}\right) + \left(\text{2. izotopun kütlesi} \cdot \text{Bolluk yüzdesi}\right)\ldots}{100}$$

Doğada izotopu bulunan element atomlarının ortalama atom kütleleri tam sayılardan değil kesirli sayılardan oluşur.

Örneğin, karbon(C): 12,011, oksijen(O): 15,99 vb.



Çözümlü Soru

Doğada iki tane izotopu bulunan X elementinin ^{35}X izotopunun doğada bulunma yüzdesi 75, ^{37}X izotopunun doğada bulunma yüzdesi ise 25'tir.

Buna göre X elementinin ortalama atom kütlesini bulunuz.



Örnek Çözüm

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\left(\text{1. izotopun kütlesi} \cdot \text{Bolluk yüzdesi}\right) + \left(\text{2. izotopun kütlesi} \cdot \text{Bolluk yüzdesi}\right)\ldots}{100}$$

$$= \frac{(35 \cdot 75) + (37 \cdot 25)}{100}$$

$$= 35{,}5$$

MİRAY YAYINLARI

ÖĞRETMENİN NOTU

MOL HESAPLAMALARI

Mol–Tanecik İlişkisi

Bilim insanları atom, molekül gibi çok küçük kimyasal türlerle ilgili hesaplamalar yapmak için Latincede kelime anlamı olarak büyük veya yoğun anlamına gelen "mol" sözcüğünü kullanarak mol kavramını geliştirmişlerdir. $6,02 \cdot 10^{23}$ sayısı 1 mol taneciği (atom, iyon, molekül) ifade eder. Aynı şartlardaki bütün gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda tanecik olduğunu ortaya koyan ilk kişi Amedeo Avogadro olduğu için bu sayıya **Avogadro sayısı** denir. Bu sayı, N_A, N_a veya **N** ile gösterilir.

Avogadro sayısı $= N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \cong 6 \cdot 10^{23}$


HATIRLATMA

Avogadro sayısı kadar tanecik (atom, molekül, iyon vb.) **1 mol**'dür.

1 mol Na atomu $= 6,02 \cdot 10^{23}$ tane Na atomu
1 mol N_2 gazı $= 6,02 \cdot 10^{23}$ tane N_2 gazı
2 mol NH_3 molekülü $= 2x\ 6,02 \cdot 10^{23}$ tane NH_3 molekülü
3 mol Cl^- iyonu $= 3x\ 6,02 \cdot 10^{23}$ tane Cl^- iyonu

Mol sayısı ve tanecik sayısı arasındaki ilişki;

$$n = \frac{N}{N_A}$$

n: mol sayısı
N: verilen ya da istenilen tanecik sayısı
N_A: Avogadro sayısı

formülü ile bulunabilir.


Çözümlü Soru

2 mol CO_2 bileşiği kaç tane molekül içerir?

(Avogadro sayısı: N_A)


Örnek Çözüm

I. Yol

1 mol CO_2 bileşiği — N_A tane CO_2
2 mol CO_2 bileşiği — ?

? = $2 \cdot N_A$ tane CO_2 molekülü içerir.

II. Yol

$n = \frac{N}{N_A}$

$2 = \frac{N}{N_A}$

$N = 2 \cdot N_A$ tane CO_2 molekülü içerir.

MİRAY YAYINLARI


NOT

En az iki ametal atomunun kovalent bağ ile bağlanması sonucu oluşan bağımsız birimlere **molekül** denir. İyonik bağlı bileşik moleküler yapıda değildirler. Molekülde genellikle metal ve pozitif yüklü kimyasal kök (NH_4^+ ...) bulunmaz.

1 mol N_2O_5 bileşiği ile ilgili;

- ✓ 1 mol N_2O_5 molekülü içerir.
- ✓ N_A tane ($6,02 \cdot 10^{23}$) tane molekül içerir.
- ✓ 1 mol N_2O_5
  1x 2 = 2 mol N atomu içerir.
  $= 2 \cdot N_A$ tane N atomu içerir.
  $= 2x\ 6,02 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23}$ tane N atomu içerir.
- ✓ 1 mol N_2O_5
  1x 5 = 5 mol O atomu içerir.
  $= 5 \cdot N_A$ tane O atomu içerir.
  $= 5x\ 6,02 \cdot 10^{23} = 30,1 \cdot 10^{23}$ tane O atomu içerir.
- ✓ 2 mol N atomu, 5 mol O atomu > Toplam 7 mol atom içerir.
  $= 7 \cdot N_A$ tane atom içerir.
  $= 7x\ 6,02 \cdot 10^{23} = 42,14 \cdot 10^{23}$ tane atom içerir.


NOT

Kovalent bağlı 1 mol A_xB_y bileşiği;

- N_A tane A_xB_y molekülü içerir.
- x mol A atomu içerir.
- $x \cdot N_A$ tane A atomu içerir.
- y mol B atomu içerir.
- $y \cdot N_A$ tane B atomu içerir.
- (x + y) mol atom içerir.
- $(x + y) \cdot N_A$ tane atom içerir.


BİLİYOR MUYDUNUZ?

- Buğday tanesinin kütlesini 0,1 gram kabul ettiğimizde $6 \cdot 10^{23}$ tane buğday tanesini taşımak için 20 ton kapasiteli kamyonlardan 3 katrilyon tane gerekir.





ÖRNEK 1

3 mol HCl gazı kaç tane molekül içerir?

(N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) $18 \cdot 10^{23}$ B) $2 \cdot 10^{23}$ C) $9 \cdot 10^{23}$ D) $18 \cdot 10^{22}$ E) $9 \cdot 10^{22}$



Çözüm

1 mol HCl gazı $6 \cdot 10^{23}$ tane molekül içerir.

3 mol HCl gazı ?

$? = 18 \cdot 10^{23}$ tane HCl molekülüdür.

Cevap: A



ÖRNEK 2

$3 \cdot 10^{23}$ tane molekül içeren H_2O kaç moldür?

(N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 1 B) 0,5 C) 2 D) 0,25 E) 3



Çözüm

$6 \cdot 10^{23}$ tane H_2O 1 mol H_2O

$3 \cdot 10^{23}$ tane H_2O ?

$$? = \frac{3 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}}$$

$? = 0,5$ mol H_2O

Cevap: B



ÖRNEK 3

3 mol C_2H_4 molekülü kaç mol karbon (C) atomu içerir?

A) 1,5 B) 3 C) 12 D) 6 E) 4,5



Çözüm

I. yol

3 mol C_2H_4

$3 \cdot 2 = 6$ mol C atomu içerir.

II. yol

1 mol C_2H_4 2 mol C içerir.

3 mol C_2H_4 x

$x = 2 \cdot 3 = 6$ mol C atomu içerir.

Cevap: D



ÖRNEK 4

1 mol atom içeren CH_4 molekülü kaç moldür?

A) 1 B) 4 C) 0,5 D) 0,2 E) 0,1



Çözüm

1 mol atom içeren CH_4 molekülüne x mol dersek,

1 mol CH_4 molekülü 5 mol atom içerir

x 1 mol atom içerir

$x \cdot 5 = 1$

$x = \frac{1}{5} = 0,2$ mol CH_4 molekülü

Cevap: D



ÖRNEK 5

2 mol CS_2 molekülünde kaç tane kükürt (S) atomu vardır? (N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) $6 \cdot 10^{23}$ B) $12 \cdot 10^{23}$ C) $18 \cdot 10^{23}$ D) $3 \cdot 10^{23}$ E) $24 \cdot 10^{23}$



Çözüm

I.Yol

2 mol CS_2
4 mol S atomu içerir.

1 mol S — $6 \cdot 10^{23}$ tane
4 mol S — ?

? = $24 \cdot 10^{23}$ tane S atomu içerir.

II.Yol

1 mol CS_2 de 2 mol S vardır.
2 mol CS_2 de x

x = 2 · 2 = 4 mol S vardır.

Cevap: E



ÖRNEK 6

$3,01 \cdot 10^{23}$ tane klor (Cl) atomu içeren PCl_5 bileşiği kaç moldür? (N_A: $6,02 \cdot 10^{23}$)

A) 0,5 B) 0,2 C) 0,1 D) 1 E) 5



Çözüm

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane Cl — 1 mol
$3,01 \cdot 10^{23}$ tane Cl — ?

$? = \dfrac{3,01 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}}$ = 0,5 mol Cl atomu

x mol PCl_5
x · 5 mol Cl
x · 5 = 0,5
x = 0,1 mol
PCl_5 bileşiği 0,1 moldür.

Cevap: C



ÖRNEK 7

Avogadro sayısı kadar atom içeren A_2B_3 molekülünde kaç mol B atomu vardır?

A) 1 B) 0,6 C) 0,5 D) 0,4 E) 0,2



Çözüm

Avogadro sayısı: N_A tane = 1 mol
A_2B_3 molekülü 1 mol atom içeriyor.
x mol A_2B_3
x · 5 mol atom içerir.
x · 5 = 1
x = 0,2 mol A_2B_3 molekülü 1 mol atom içeriyor.

0,2 mol A_2B_3
0,2 · 3 = 0,6 mol B atomu içerir.

Cevap: B

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Mol Kavramı Test 1 ve 2'yi çözebilirsin.

TEST 1 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1. **2 mol CH_4 bileşiği kaç mol atom içerir?**

A) 1 B) 2 C) 8 D) 10 E) 12

2. **$2,4 \cdot 10^{23}$ tane hidrojen(H) atomu içeren H_2O bileşiği kaç mol atom içerir?** (N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 0,9

3. **1 mol H_3PO_4 bileşiği ile ilgili;**

I. 3 mol hidrojen(H) atomu içerir.

II. N_A tane fosfor(P) atomu içerir.

III. 8 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (N_A: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. **2 mol klor(Cl) atomu içeren $MgCl_2$ bileşiği ile ilgili;**

I. 1 mol molekül içerir.

II. $3 \cdot N_A$ tane atom içerir.

III. 1 tane Mg atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($_{12}Mg$, $_{17}Cl$, N_A: Avogadro sayısı)

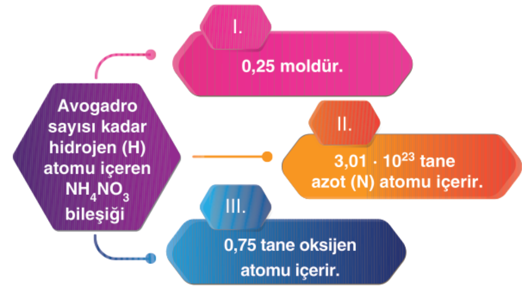
A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III D) I ve II E) I, II ve III

5. **0,1 mol $CaBr_2$ bileşiği kaç tane Br atomu içerir?**

(N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) $6 \cdot 10^{22}$ B) $1,2 \cdot 10^{23}$ C) $12 \cdot 10^{23}$ D) $3 \cdot 10^{23}$ E) $24 \cdot 10^{23}$

6.



Avogadro sayısı kadar hidrojen (H) atomu içeren NH_4NO_3 bileşiği ile ilgili yukarıda verilen kavram haritasındaki bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. **Eşit sayıda karbon (C) atomu içeren C_2H_4 ve C_3H_6 molekülleri ile ilgili;**

I. Hidrojen sayıları eşittir.

II. C_2H_4 molekülünün mol sayısı daha fazladır.

III. Eşit sayıda molekül içerirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I ve III

MİRAY YAYINLARI

ÖĞRETMENİN NOTU

Mol–Kütle İlişkisi

Bir mol atom ya da bileşiğin gram cinsinden kütlesine **mol kütlesi** denir. Mol kütlesi M_A ile gösterilir ve birimi **g/mol**'dür.

Örneğin, 1 mol O atomu = 16 gram → M_A = 16 g/mol



UYARI

Periyodik tabloda element sembollerinin sol üst köşesinde verilen ortalama atom kütleleri, o atomların 1 molünün gram cinsinden kütlesini ve bağıl atom kütlesini verir.

Hesaplamalarda kolaylık olması açısından bu sayılar tam sayıya yuvarlanır. ^{1}H, ^{12}C, ^{14}N, ^{16}O, ^{20}Ne vb.

Bazı atomların mol kütleleri aşağıda verilmiştir.

N = 14 g/mol	Cl = 35,5 g/mol
S = 32 g/mol	Br = 80 g/mol
H = 1 g/mol	Ca = 40 g/mol
Na = 23 g/mol	Fe = 56 g/mol



DİKKAT

Moleküler yapılı bileşikler için; **bağıl molekül kütlesi** iyonik yapılı bileşikler için **bağıl formül kütlesi** ifadeleri kullanılır. Örneğin, H_2O için bağıl molekül kütlesi 18, KOH için bağıl formül kütlesi 56'dır.

Bileşiklerin mol kütlesi, elementlerinin mol kütleleri ile formüldeki sayıların ayrı ayrı çarpılıp toplanması ile hesaplanır.

✓ NH_3 bileşiği için;

$M_{A_{NH_3}} = 1 \cdot N + 3 \cdot H$
$= 1 \cdot 14 + 3 \cdot 1$
$= 17$ g/mol

✓ $CaBr_2$ bileşiği için;

$M_{A_{CaBr_2}} = 1 \cdot Ca + 2 \cdot Br$
$= 40 + 2 \cdot 80$
$= 200$ g/mol

✓ HNO_3 bileşiği için;

$M_{A_{HNO_3}} = 1 \cdot H + 1 \cdot N + 3 \cdot O$
$= 1 \cdot 1 + 1 \cdot 14 + 3 \cdot 16$
$= 63$ g/mol

Mol sayısı ve kütle arasındaki ilişki için;

$$n = \frac{m}{M_A}$$

n: mol sayısı
m: kütle (gram)
M_A: mol kütlesi (g/mol)

formülü kullanılabilir.



Çözümlü Soru

2 mol SO_3 bileşiği kaç gramdır? (SO_3: 80 g/mol)



Örnek Çözüm

I. yol

$n = \frac{m}{M_A}$

$2 = \frac{m}{80} \Rightarrow m = 160$ gramdır.

II. yol

1 mol SO_3 80 gram
2 mol SO_3 x

$x = 2 \cdot 80$
$x = 160$

2 mol SO_3 bileşiği 160 gramdır.

- Atom ve bileşikler için mol kütlesi sabittir, değişmez.
- Farklı maddelerin mol kütleleri aynı olabileceği için mol kütlesi ayırt edici özellik değildir.



NOT

Mol yerine;

- Atomik yapılı elementlerde **atom-gram**
- Moleküler element ya da kovalent bağlı bileşiklerde **molekül-gram**
- İyonik bağlı bileşiklerde **formül-gram**
- İyonlarda **iyon-gram**

ifadeleri kullanılır.

1 atom – gram Na ⟶ 1 mol Na atomu
1 molekül – gram NH_3 ⟶ 1 mol NH_3 molekülü
1 formül – gram $CaBr_2$ ⟶ 1 mol $CaBr_2$ bileşiği
1 iyon – gram Cl^- ⟶ 1 mol Cl^- iyonu
Mol molekül (O_2, Cl_2, HNO_3 ...) ⟶ mol demektir.

MİRAY YAYINLARI



ÖRNEK 8

196 gram H_2SO_4 bileşiği kaç moldür?

(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 0,2



Çözüm

$M_{A_{H_2SO_4}} = 2 \cdot H + S + 4 \cdot O$

$= 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16$

$= 98$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$n = \frac{196}{98}$

$n = 2$ mol H_2SO_4

Cevap: B



ÖRNEK 9

0,4 mol MgO bileşiği kaç gram oksijen (O) atomu içerir?

(O: 16 g/mol)

A) 6,4 B) 12,8 C) 32 D) 64 E) 128



Çözüm

1 mol MgO 1 mol O atomu içerir.
0,4 mol MgO x

x = 0,4 mol O atomu içerir.

$n_O = \frac{m_O}{M_{A_O}}$

$0,4 = \frac{m_O}{16}$

$m_O = 6,4$ gram

6,4 gram O atomu içerir.

Cevap: A



Çözümlü Soru

2 molekül – gram NH_3 bileşiği kaç gramdır?

(H: 1 g/mol, N: 14 g/mol)



Örnek Çözüm

2 molekül–gram NH_3 = 2 mol NH_3 (mol)

$M_{A_{NH_3}} = N + 3 \cdot H$

$= 14 + 3 \cdot 1$

$= 17$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$2 = \frac{m}{17}$

m = 34 gram NH_3



ÖRNEK 10

80 gram C_3H_4 bileşiği kaç tane molekül içerir?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) $4 \cdot N_A$ B) $\frac{N_A}{2}$ C) $\frac{N_A}{5}$ D) $2 \cdot N_A$ E) $3 \cdot N_A$



Çözüm

$M_{A_{C_3H_4}} = 3 \cdot C + 4 \cdot H$

$= 3 \cdot 12 + 4 \cdot 1$

$= 40$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A} = \frac{80}{40}$

n = 2 mol C_3H_4 gazı

$n = \frac{N}{N_A}$

$2 = \frac{N}{N_A}$

$N = 2 \cdot N_A$ tane molekül içerir.

Cevap: D


ÖRNEK 11

12 · 10^{23} tane H_2S molekülü kaç gramdır?

(H: 1 g/mol, S: 32 g/mol, N_A: 6 · 10^{23})

A) 17 B) 34 C) 68 D) 70 E) 40


Çözüm

$6 \cdot 10^{23}$ tane H_2S 1 mol
$12 \cdot 10^{23}$ tane H_2S ?
? = 2 mol H_2S

$M_{A_{H_2S}} = 2 \cdot H + S = 2 \cdot 1 + 32 = 34$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$2 = \frac{m}{34}$

m = 68 gram H_2S

Cevap: C


ÖRNEK 12

2 mol XY_2 bileşiği 88 gram olduğuna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür? (Y: 16 g/mol)

A) 12 B) 24 C) 40 D) 14 E) 13


Çözüm

$n = \frac{m}{M_A}$

$2 = \frac{88}{M_A}$

$M_A = 44$ g/mol

$M_{A_{XY_2}} = X + 2 \cdot Y$

$44 = X + 2 \cdot 16$

X = 12 g/mol

Cevap: A


ÖRNEK 13

0,5 mol XY_2 gazının kütlesi 38 gramdır.

Buna göre Y elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

(X: 12 g/mol)

A) 16 B) 32 C) 48 D) 6 E) 40


Çözüm

$n = \frac{m}{M_A}$

$0,5 = \frac{38}{M_A}$

$M_A = 76$ g/mol

$M_A = X + 2 \cdot Y$

$76 = 12 + 2 \cdot Y$

Y = 32 g/mol

Cevap: B


ÖRNEK 14

24,08 · 10^{23} tane XY bileşiği 120 gramdır.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

(Y: 16 g/mol, N_A: 6,02 · 10^{23})

A) 7 B) 14 C) 28 D) 56 E) 12


Çözüm

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane XY 1 mol
$24,08 \cdot 10^{23}$ tane XY ?
? = 4 mol XY bileşiği

$n = \frac{m}{M_A}$

$4 = \frac{120}{M_A}$

$M_A = 30$ g/mol

X + Y = 30
X + 16 = 30
X = 14 g/mol

Cevap: B



ÖDEV
Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Mol Kavramı Test 3 ve 4'ü çözebilirsin.

TEST 2 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1. **15,2 gram N_2O_3 bileşiğinde kaç tane azot (N) atomu bulunur?** (N: 14 g/mol, O: 16 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) $24 \cdot 10^{23}$ B) $2,4 \cdot 10^{22}$ C) $24 \cdot 10^{22}$ D) $12 \cdot 10^{23}$ E) $12 \cdot 10^{22}$

2. **68 gram H_2S gazı ile ilgili;**

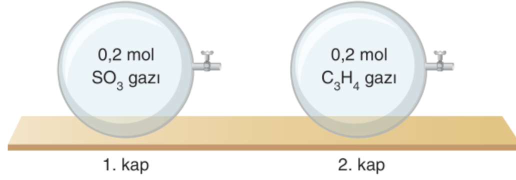
I. $2 \cdot N_A$ tane molekül içerir.
II. Yapısında 64 gram kükürt (S) atomu bulunur.
III. 4 gram H atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, S: 32 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

3.



Şekildeki sabit hacimli kaplarda aynı sıcaklıkta bulunan eşit mollerdeki gazların kütlelerini eşitlemek isteyen Ahmet;

I. 2. kaba $2 \cdot N_A$ tane He gazı ilave etmelidir.
II. 1. kapta bulunan gazın yarısını uzaklaştırmalıdır.
III. 2. kaba 16 gram C_3H_4 gazı ilave etmelidir.

işlemlerinden hangilerini ayrı ayrı uygulamalıdır?

(H: 1 g/mol, He: 4 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, S: 32 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

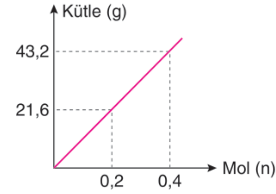
A) I ve II B) Yalnız III C) Yalnız II D) II ve III E) Yalnız I

4. Atom kütlesinin 16 g/mol olduğu bilinen oksijen (O) atomunun X elementi ile yaptığı XO_2 bileşiğinin 2 molü 128 gramdır.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol'dür?

A) 12 B) 14 C) 24 D) 32 E) 40

5.



X_2Y_n bileşiğine ait mol sayısı–kütle ilişkisini gösteren grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre X_2Y_n bileşiğindeki "n" değeri kaçtır?

(X: 14 g/mol, Y: 16 g/mol)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

MİRAY YAYINLARI

6. **0,3 mol atom içeren H_2O molekülü ile aynı sayıda molekül içeren CH_4 bileşiği için;**

I. 0,1 moldür.
II. 1,6 gramdır.
III. $6 \cdot 10^{22}$ tane molekül içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. **$24 \cdot 10^{22}$ tane atom içeren NH_3 bileşiği ile ilgili;**

I. 6,8 gramdır.
II. 1,2 mol hidrojen (H) atomu içerir.
III. 1,4 gram azot (N) atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, N: 14 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) I ve II B) I, II ve III C) I ve III D) Yalnız III E) Yalnız II

ÖĞRETMENİN NOTU

Gerçek Atom ve Gerçek Molekül Kütlesi

Bir elementin bir tane atomunun kütlesi o elementin gerçek atom kütlesidir.

Moleküler yapılı bir element ya da bileşiğin molekülünün kütlesi gerçek molekül kütlesini verir.

Bir tane atom veya molekülün kütlesi, mol kütlesinin Avogadro sayısına bölümü ile bulunur.

Gerçek atom kütlesi; bir tane atomun gram cinsinden kütlesidir.

$$\text{Gerçek atom kütlesi} = \frac{\text{Mol kütlesi}}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

Gerçek molekül kütlesi; 1 tane molekülün gram cinsinden kütlesidir.

$$\text{Gerçek molekül kütlesi} = \frac{\text{Mol kütlesi}}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

Atomik Kütle Birimi (akb)

1 tane karbon−12 ($^{12}_{6}C$) izotopunun kütlesinin $\frac{1}{12}$'sine **1 atomik kütle birimi** denir.

Atomik kütle birimi **akb** ile gösterilir.

1 tane karbon−12 ($^{12}_{6}C$) izotopu için;

$\frac{M_A}{N_A}$ gram $= \frac{12}{N_A}$ gram $\cdot \frac{1}{12} \Rightarrow$ akb $= \frac{1}{N_A}$ gramdır.

1 tane O atomu = 16 akb = $\frac{16}{N_A}$ gramdır.

1 mol O atomu (N_A tane oksijen atomu) = 16 gramdır.

1 tane O_2 molekülü = 32 akb = $\frac{32}{N_A}$ gramdır.

1 mol O_2 molekülü (N_A tane O_2 molekülü) = 32 gramdır.

$$\text{akb} = \frac{\text{gram}}{N_A}$$

$$\text{gram} = N_A \cdot \text{akb}$$



DİKKAT

Bağıl atom ve bağıl molekül kütleleri; gram cinsinden bir molün kütlesini, akb cinsinden bir tanesinin kütlesini verir.

Örneğin, CO_2: 44 1 mol CO_2 molekülü 44 gramdır.
1 tane CO_2 molekülü 44 akb'dir.

MİRAY YAYINLARI



Çözümlü Soru

Magnezyum (Mg) elementi ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırınız. ($^{24}_{12}Mg$, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

a. Bağıl atom kütlesi kaçtır?

b. 1 mol Mg atomunun kütlesi kaç gramdır?

c. $6 \cdot 10^{23}$ tane Mg atomunun kütlesi kaç gramdır?

d. 1 tane Mg atomunun kütlesi kaç gramdır?

e. 1 tane Mg atomunun kütlesi kaç akb'dir?

f. Mg atomunun gerçek atom kütlesi kaç gramdır?



Örnek Çözüm

a. Bağıl atom kütlesi 24'tür.

b. 1 mol Mg atomu 24 gramdır.

c. $6 \cdot 10^{23}$ tane Mg = 1 mol Mg = 24 gram Mg

d. $6 \cdot 10^{23}$ tane Mg 24 gram
1 tane Mg ?

$$? = \frac{24}{6 \cdot 10^{23}} = 4 \cdot 10^{-23} \text{ gramdır.}$$

e. 1 tane Mg atomu 24 akb'dir.

f. Gerçek atom kütlesi 1 tane Mg atomunun kütlesidir.
1 tane Mg atomu $4 \cdot 10^{-23}$ gramdır.

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖRNEK 15

Gerçek kütlesi $2 \cdot 10^{-23}$ gram olan X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür? (N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 32



Çözüm

$$\text{Gerçek atom kütlesi} = \frac{M_A}{6 \cdot 10^{23}}$$

$$2 \cdot 10^{-23} = \frac{M_A}{6 \cdot 10^{23}}$$

$$M_A = 12 \text{ g/mol}$$

Cevap: B



ÖRNEK 16

1 tane C_2H_6 molekülü kaç gramdır?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) $4 \cdot 10^{-23}$ B) $16 \cdot 10^{-23}$ C) $5 \cdot 10^{-23}$ D) $3 \cdot 10^{-23}$ E) 5



Çözüm

1 mol C_2H_6 = $6 \cdot 10^{23}$ tane C_2H_6 30 gram

1 tane C_2H_6 ?

$$? = \frac{30}{6 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

$$= 5 \cdot 10^{-23} \text{ gram } C_2H_6$$

1 tane C_2H_6 molekülü $5 \cdot 10^{-23}$ gramdır.

Cevap: C



ÖRNEK 17

0,5 mol SO_3 gazı kaç akb'dir?

(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) $80 \cdot N_A$ B) 80 C) 40 D) $40 \cdot N_A$ E) $20 \cdot N_A$



Çözüm

$M_A = 32 + 3 \cdot 16 = 80$ g/mol

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$0{,}5 = \frac{m}{80}$$

$m = 40$ gram SO_3

gram = N_A akb

40 gram = $40 \cdot N_A$ akb

0,5 mol SO_3 ⇒ 40 N_A akb'dir.

Cevap: D

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖRNEK 18

5 tane atomunun kütlesi 400 akb olan elementin atom kütlesi kaç gram/moldür? (N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 20 B) 40 C) 80 D) 35 E) 100



Çözüm

I. Yol

5 tane atom 400 akb
$6 \cdot 10^{23}$ tane atom ?

? $= 80 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ akb

1 gram $6 \cdot 10^{23}$ akb
M_A $80 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ akb

$M_A = 80$ g/mol

II. Yol

Gerçek atom kütlesi $= \frac{400}{5} = 80$ akb

1 tane atom 80 akb
1 mol atom 80 gram

$M_A = 80$ g/mol

Cevap: C



ÖRNEK 19

216 · N_A akb N_2O_5 gazı kaç moldür?

(N: 14 g/mol, O: 16 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) $\frac{1}{N_A}$ B) $\frac{2}{N_A}$ C) 1 D) 2 E) 3



Çözüm

akb $= \frac{1}{N_A}$ gram

$216.N_A$ akb $= 216 \cdot N_A \cdot \frac{1}{N_A}$ gram

$= 216$ gram N_2O_5

$M_A = 2 \cdot 14 + 5 \cdot 16 = 108$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$= \frac{216}{108} \Rightarrow n = 2$ mol N_2O_5

Cevap: D



ÖRNEK 20

Bağıl atom kütlesi 32 olan kükürt (S) atomunun 3 tanesi kaç gramdır? (N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 96 B) $8 \cdot 10^{-23}$ C) 32 D) $16 \cdot 10^{-23}$ E) $32 \cdot 10^{-23}$



Çözüm

Bağıl atom kütlesinin gram cinsinden değeri kükürtün mol kütlesini verir. $M_{A_S} = 32$ g/mol'dür.

$6 \cdot 10^{23}$ tane S atomu 32 gram
3 tane ?

? $= 16 \cdot 10^{-23}$ gramdır.

Cevap: D



ÖRNEK 21

I. 80 akb SO_3 gazı
II. 160 gram O_2 gazı
III. 80 · N_A akb SO_3 gazı
IV. 1 mol O_2 gazı
V. 2 mol SO_3 gazı

Yukarıda verilen maddelerden hangisinin kütlesi en azdır? (O: 16 g/mol, S: 32 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) I B) II C) III D) IV E) V



Çözüm

I. 80 akb $SO_3 = \frac{80}{N_A}$ gram SO_3 (En az kütle)

II. 160 gram O_2

III. $80 \cdot N_A$ akb $SO_3 = 80 N_A \cdot \frac{1}{N_A}$ gram SO_3

$= 80$ gram SO_3

IV. 1 mol $O_2 = 2 \cdot 16 = 32$ gram O_2

V. $M_{A_{SO_3}} = 32 + 3 \cdot 16 = 80$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A} \Rightarrow 2 = \frac{m}{80}$

$m = 160$ gram SO_3

Cevap: A

MİRAY YAYINLARI



ÖDEV
Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Mol Kavramı Test 5'i çözebilirsin.

TEST 3 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1. **O_2 gazının gerçek molekül kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (O: 16 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) $\frac{16}{N_A}$ B) 16 C) $\frac{32}{N_A}$ D) 32 E) 64

2. **Gerçek kütlesi $\frac{20}{3} \cdot 10^{-23}$ olan X atomunun, $^{16}_{8}O$ atomu ile oluşturduğu XO bileşiğinin mol kütlesi kaç gramdır?**

(N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 40 B) 16 C) 28 D) 56 E) 112

3. **2 mol H_2O molekülü kaç atomik kütle birimi (akb)'dir?**

(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) 36 B) 3,6 C) $18 \cdot N_A$ D) $36 \cdot N_A$ E) $0,2 \cdot N_A$

4. **2 molekül–gram CO_2 molekülü ile ilgili;**

I. 2 mol moleküldür.
II. 88 gramdır.
III. $88 \cdot N_A$ akb'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. **8 akb He gazı kaç moldür?**

(He: 4 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) 2 B) $\frac{2}{N_A}$ C) $8 \cdot N_A$ D) $\frac{8}{N_A}$ E) $2 \cdot N_A$

6. **Gerçek atom kütlesi $4 \cdot 10^{-23}$ gram olan X elementinin, Y elementi ile yaptığı XY_n bileşiğinin 2 molü 188 gram ise "n" kaçtır?** (Y: 35 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. **2 tanesi 56 akb olan X_2 molekülünün 0,5 molü kaç gramdır?**

A) 1,4 B) 5,6 C) 7 D) 14 E) 28

8. **0,2 molü 6,4 gram olan Y_2 molekülünün 6 tanesi kaç gramdır?** (N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 16 B) $16 \cdot 10^{-23}$ C) 32 D) $32 \cdot 10^{-23}$ E) 64

9. **1 tane HNO_3 molekülü kaç akb'dir?**

(H: 1 g/mol, N: 14 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 63 B) $\frac{63}{N_A}$ C) 126 D) $\frac{126}{N_A}$ E) 96

MİRAY YAYINLARI

ÖĞRETMENİN NOTU

Mol−Hacim İlişkisi

Aynı koşullarda (aynı sıcaklık ve basınçta) mol sayıları eşit olan tüm gazların hacimleri de birbirine eşittir.



NOT

Normal basınç = 1 atm
Normal koşul = NK = NŞA
= 1 atm basınç, 0 °C sıcaklık
Oda koşulu = Standart koşul = OK
= 1 atm basınç, 25 °C sıcaklık

- Normal koşullarda 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar.
- Oda koşullarında 1 mol gaz 24,5 litre hacim kaplar.

Normal koşullarda;

1 mol N_2 gazı 22,4 L hacim kaplar.

1 mol C_3H_8 gazı 22,4 L hacim kaplar.

2 mol NH_3 gazı 44,8 L hacim kaplar.

1 mol Hg sıvısı 22,4 L hacim kaplamaz. (sıvı olduğu için)

MİRAY YAYINLARI



DİKKAT

H_2O bileşiği 1 atm basınç altında 0 °C ile 100 °C arasında sıvı hâldedir.

Normal koşullarda gazın mol sayısı	Oda koşullarında gazın mol sayısı
$n = \frac{V}{22,4}$	$n = \frac{V}{24,5}$

n: Mol sayısı
V: Hacim



UYARI

Normal koşullarda ve oda koşullarındaki mol sayısı−hacim ilişkisi sadece maddenin gaz hâli için geçerlidir. Sorularda bu koşullarda katı veya sıvı hâlde olan maddelere dikkat edilmelidir.



Çözümlü Soru

3 mol CH_4 gazı normal koşullarda (NK) kaç litre hacim kaplar?



Örnek Çözüm

I. yol

Normal koşullarda;
1 mol CH_4 gazı 22,4 L
3 mol CH_4 gazı ?

? = 3 · 22,4
= 67,2 L hacim kaplar.

II. yol

Normal koşullarda;

$n = \frac{V}{22,4}$

$3 = \frac{V}{22,4}$

V = 67,2 L hacim kaplar.



ÖRNEK 22

2 mol O_2 gazı normal koşullarda (NK) kaç litre hacim kaplar?

A) 22,4 B) 33,6 C) 44,8 D) 2,24 E) 4,48



Çözüm

Normal koşullarda; $n = \frac{V}{22,4}$

$2 = \frac{V}{22,4}$

V = 44,8 L hacim kaplar.

Cevap: C


Çözümlü Soru

Normal koşullarda (NK) 11,2 litre hacim kaplayan CO_2 gazı kaç moldür?


Örnek Çözüm

I. yol

Normal koşullarda;

22,4 L CO_2 gazı — 1 mol
11,2 L CO_2 gazı — ?

? = 0,5 mol CO_2 gazı

II. yol

Normal koşullarda;

$n = \frac{V}{22,4}$

$n = \frac{11,2}{22,4}$

$= 0,5$ mol CO_2 gazı


ÖRNEK 23

Normal koşullarda (NK) 5,6 litre hacim kaplayan NO_2 gazı kaç moldür?

A) 0,25 B) 0,5 C) 1 D) 1,25 E) 2


Çözüm

Normal koşullarda $n = \frac{V}{22,4}$

$= \frac{5,6}{22,4}$

$= 0,25$ mol NO_2 gazı

Cevap: A


ÖRNEK 24

Normal koşullarda 4,48 litre hacim kaplayan N_2O_5 gazı kaç tane molekül içerir? (N_A: Avogadro sayısı)

A) 0,2 B) $0,2 \cdot N_A$ C) 2 D) $2 \cdot N_A$ E) $0,5 \cdot N_A$


Çözüm

Normal koşullarda

$n = \frac{V}{22,4}$

$= \frac{4,48}{22,4}$

$= 0,2$ mol N_2O_5

1 mol N_2O_5 — N_A tane
0,2 mol N_2O_5 — ?

? = $0,2 \cdot N_A$ tane N_2O_5 gazı

Cevap: B


ÖRNEK 25

17,6 gram CO_2 gazı normal koşullarda (NK) kaç litre hacim kaplar?

(CO_2: 44 g/mol)

A) 4,48 B) 2,24 C) 1,12 D) 5,6 E) 8,96


Çözüm

$n = \frac{m}{m_A}$

$n = \frac{17,6}{44}$

$n = 0,4$ mol CO_2

Normal koşullarda

$n = \frac{V}{22,4}$

$0,4 = \frac{V}{22,4}$

$V = 8,96$ L

hacim kaplar.

Cevap: E



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Mol Kavramı Test 6'yı çözebilirsin.

ÖĞRETMENİN NOTU



Gazların Özkütlesi

Aynı koşullarda bulunan gazların özkütleleri mol kütleleri ile doğru orantılıdır.

Normal koşullarda gazın özkütlesi;

$$d_{gaz} = \frac{M_A}{22,4}$$

formülü ile hesaplanabilir.

Oda koşullarında gazın özkütlesi,

$$d_{gaz} = \frac{M_A}{24,5}$$

formülü ile hesaplanabilir.

HATIRLATMA

Aynı koşullarda ifadesi aynı sıcaklık ve aynı basınçta anlamına gelir.



Çözümlü Soru

I. SO_2
II. CH_4
III. C_3H_8

Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki gazların özkütleleri arasındaki ilişkiyi yazınız.

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)



Örnek Çözüm

Aynı koşullarda bulunan gazların özkütleleri mol kütlesi ile doğru orantılıdır.

I. $M_{A_{SO_2}} = 32 + 2 \cdot 16 = 64$ g/mol

II. $M_{A_{CH_4}} = 12 + 4 \cdot 1 = 16$ g/mol

III. $M_{A_{C_3H_8}} = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44$ g/mol

$M_{A_{SO_2}} > M_{A_{C_3H_8}} > M_{A_{CH_4}}$

Özkütleleri arasındaki ilişki, I > III > II şeklindedir.



ÖRNEK 26

C_4H_8 gazının normal koşullardaki özkütlesi kaç g/L'dir?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

A) 1,25 B) 2,5 C) 0,625 D) 5 E) 7,5



Çözüm

$M_{A_{C_4H_8}} = 4 \cdot C + 8 \cdot H$
$= 4 \cdot 12 + 8 \cdot 1$
$= 56$ g/mol

Normal koşullarda;

$d_{C_4H_8} = \frac{M_A}{22,4}$
$= \frac{56}{22,4}$
$= 2,5$ g/L

Cevap: B



ÖRNEK 27

XY gazının normal koşullardaki özkütlesi 1,25 g/L'dir.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?

(Y: 16 g/mol)

A) 12 B) 14 C) 16 D) 40 E) 24



Çözüm

Normal koşullarda XY için;

$d = \frac{M_A}{22,4}$

$1,25 = \frac{M_A}{22,4}$

$M_A = 28$ g/mol

$M_{A_{XY}} = X + Y$
$28 = X + 16$
$X = 12$ g/mol

Cevap: A

TEST 4 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1. **Normal koşullarda (NK) 0,2 mol Ne gazı kaç litre hacim kaplar?**

A) 44,8 B) 4,48 C) 8,96 D) 89,6 E) 22,4

2. **Normal koşullarda (NK) 33,6 litre hacim kaplayan SO_2 gazı kaç mol atom içerir?**

A) 1,5 B) 3 C) 4,5 D) 5 E) 7,5

3. **18,4 gram NO_2 gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?** (N: 14 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 2,24 B) 4,48 C) 3,36 D) 8,96 E) 11,2

4. **Normal koşullarda 67,2 litre hacim kaplayan CO_2 gazı kaç tane atom içerir?** (N_A: Avogadro sayısı)

A) $3 \cdot N_A$ B) 3 C) 9 D) $9 \cdot N_A$ E) N_A

5. **Normal koşullarda 13,44 litre hacim kaplayan C_2H_6 gazı ile ilgili;**

I. 0,6 mol molekül içerir.
II. $1,2 \cdot N_A$ tane karbon (C) atomu içerir.
III. 30 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **1 mol atom içeren N_2O_3 gazı ile ilgili;**

I. N_A tanedir.
II. 4,48 litre hacim kaplar.
III. 0,2 moldür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(N_A: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. **2 mol CH_4 gazı ile ilgili;**

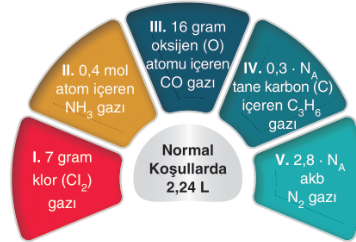
I. 10 mol atom içerir.
II. Normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplar.
III. 32 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8.



Yukarıda kavram haritasında verilen gazlardan hangisinin normal koşullardaki hacmi 2,24 litre değildir?

(C: 12 g/mol, N: 14 g/mol, O: 16 g/mol, Cl: 35 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) I B) II C) III D) IV E) V

MİRAY YAYINLARI



NOT

Karışımı oluşturan maddelerin her birinin miktarı (mol, kütle, belirli koşullarda hacim (gazlar için) vb.) belirtilerek ortak bir nicelik isteniyorsa; bu nicelik her bir madde için ayrı ayrı hesaplanır ve her birinden gelen değer toplanır.



Çözümlü Soru

2 mol SO_3 gazı ile 1 mol SO_2 gazından oluşan karışımın toplam kütlesi kaç gramdır? (O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)



Örnek Çözüm

SO_3 gazı için;

$M_A = 32 + 3 \cdot 16$

$= 80$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$2 = \frac{m}{80}$

$m = 160$ g SO_3

SO_2 gazı için;

$M_A = 32 + 2 \cdot 16$

$= 64$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$1 = \frac{m}{64}$

$m = 64$ g SO_2

$m_{karışım} = m_{SO_3} + m_{SO_2} \Rightarrow 160 + 64 = 224$ gram karışım

Karışımın toplam kütlesi 224 gramdır.



ÖRNEK 28

80'er gram O_2 ve SO_3 gazlarından oluşan karışımda kaç mol oksijen(O) atomu vardır? (O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 12 B) 10 C) 9 D) 8 E) 7



Çözüm

O_2 gazı için;

$M_A = 2 \cdot 16 = 32$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$n = \frac{80}{32}$

$n = 2,5$ mol O_2 gazı

5 mol O atomu

SO_3 gazı için;

$M_A = 32 + 3 \cdot 16 = 80$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$= \frac{80}{80}$

$= 1$ mol SO_3 gazı

3 mol O atomu

Toplam = 5 + 3 = 8 mol O atomu içerir.

Cevap: D



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Mol Kavramı Test 7–11'i çözebilirsin.



NOT

Karışımı oluşturan maddelerin her birinin ayrı ayrı mol sayıları verilmeden toplam mol sayısı ve toplam kütle verildiyse karışımdaki maddelerin mol sayılarına x ve y denir. $m = M_A \cdot n$ formülü ile maddelerin x ve y cinsinden kütle değerleri yazılır. İki bilinmeyenli denklem yazılarak x ve y değerleri hesaplanır.



Çözümlü Soru

C_2H_6 ve C_3H_4 gazlarından oluşan 2 mollük karışımın toplam kütlesi 75 gramdır.

Buna göre karışımdaki C_3H_4 gazı kaç moldür?

(C_2H_6: 30 g/mol, C_3H_4: 40 g/mol)

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 1,75 E) 0,75



Örnek Çözüm

$m = n \cdot M_A$

$C_2H_6 = x$ mol $\Rightarrow m_{C_2H_6} = x \cdot 30$

$C_3H_4 = y$ mol $\Rightarrow m_{C_3H_4} = y \cdot 40$

$n_{karışım} \Rightarrow x + y = 2$ $m_{karışım} \Rightarrow 30x + 40y = 75$

$-30/$ $x + y = 2$

$30x + 40y = 75$

$10y = 15$

$y = 1,5$

C_3H_4 gazı 1,5 moldür.

Cevap: C



ÖRNEK 29

Normal koşullarda (NK) 11,2 litre hacim kaplayan C_2H_6 gazı ve N_A tane molekül içeren CO_2 gazından oluşan karışımın toplam kütlesi kaç gramdır? (H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 15 B) 44 C) 59 D) 148 E) 154



Çözüm

C_2H_6 gazı için;

$n = \frac{V}{22,4}$

$= \frac{11,2}{22,4}$

$= 0,5$ mol C_2H_6

$M_A = 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1$

$= 30$ g/mol

$n = \frac{m}{M_A}$

$0,5 = \frac{m}{30}$

$m = 15$ g C_2H_6

CO_2 gazı için;

N_A tane CO_2

1 mol CO_2

$M_A = 12 + 2 \cdot 16$

$= 44$ g/mol

1 mol $CO_2 = 44$ gram

$m_{karışım} = m_{C_2H_6} + m_{CO_2}$

$= 15 + 44$

$= 59$ gram

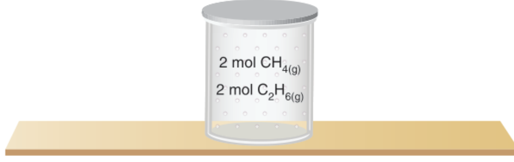
Karışım 59 gramdır.

Cevap: C

MİRAY YAYINLARI

TEST 5 KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

1.



Yukarıdaki sabit hacimli kapta ikişer mol CH_4 ve C_2H_6 gazları bulunmaktadır.

Buna göre kaptaki toplam karbon (C) atomu kaç tanedir?

(N_A:Avogadro sayısı)

A) $2 \cdot N_A$ B) $4 \cdot N_A$ C) 6 D) $6 \cdot N_A$ E) 4

2. Eşit sayıda molekül içeren CO ve CO_2 gazlarından oluşan karışımın toplam kütlesi 36 gramdır.

Buna göre karışımı oluşturan gazların mol sayıları toplamı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

3. NO ve NO_2 gazlarından oluşan ve normal koşullarda 89,6 litre hacim kaplayan karışımın toplam kütlesi 136 gramdır.

Buna göre karışımdaki NO gazı kaç moldür?

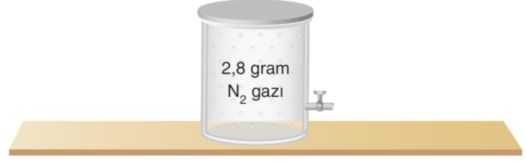
(N: 14 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 2,5 E) 3

4. **$3{,}01 \cdot 10^{23}$ tane oksijen (O) atomu içeren N_2O_5 ile 0,4 mol CO gazlarından oluşan karışım normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?** (N_A: $6{,}02 \cdot 10^{23}$)

A) 4,48 B) 8,96 C) 11,2 D) 22,4 E) 6,72

5.



Belirli sıcaklıkta sabit hacimli bir kapta 2,8 gram N_2 gazı bulunmaktadır.

Kaba sabit sıcaklıkta atom sayısı 5 katına çıkana kadar Ne gazı ilave edildiğine göre eklenen Ne gazı kaç gramdır? (N: 14 g/mol, Ne: 20 g/mol)

A) 10 B) 16 C) 32 D) 30 E) 40

6. Eşit kütlede oksijen atomu içeren CO_2 ve N_2O_4 gazlarından oluşan karışımın toplam kütlesi 90 gramdır.

Buna göre karışım kaç moldür?

(C: 12 g/mol, N: 14 g/mol, O: 16 g/mol)

A) 1,5 B) 1 C) 0,6 D) 3 E) 1,2

7. **Aynı koşullarda hacimleri eşit olan O_2 ve CO_2 gazlarından oluşan karışım $2{,}5 \cdot N_A$ tane atom içerdiğine göre karışımı oluşturan gazların mol sayıları toplamı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (N_A: Avogadro sayısı)

A) 0,5 B) 0,75 C) 1 D) 1,5 E) 2

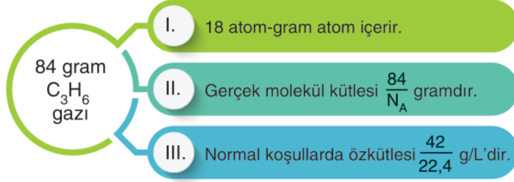
8. **Ne ve O_2 gazlarından oluşan 3 mollük karışımın 40 gramı Ne gazı olduğuna göre karışımdaki O_2 gazı kaç moldür?**

(Ne: 20 g/mol)

A) 0,5 B) 0,75 C) 1 D) 1,5 E) 2

MİRAY YAYINLARI

1.



84 gram C_3H_6 gazı ile ilgili yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Eşit kütlelerde C_3H_4 ve C_2H_6 gazlarını içeren karışım 0,7 moldür.

Buna göre karışımın toplam kütlesi kaç gramdır?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

A) 6 B) 12 C) 20 D) 24 E) 48

3. 2 mol X_2YZ_4 bileşiği 196 gramdır.

Buna göre Y elementinin atom kütlesi kaç gramdır?

(X: 1 g/mol, Z: 16 g/mol)

A) 32 B) 64 C) 18 D) 31 E) 20

4. I. 2 tane Ca atomu
II. 40 gram Ca atomu
III. 80 · N_A akb Ca atomu

Yukarıdaki maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Ca: 40 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I D) II > I > III E) III > I > II

MİRAY YAYINLARI

5. **20 gram Ca atomu içeren $CaCO_3$ katısı ile ilgili;**

I. 0,5 mol molekül içerir.
II. Normal koşullarda 11,2 litre hacim kaplar.
III. $3 \cdot 10^{23}$ tane karbon (C) atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($^{12}_{6}C$, $^{16}_{8}O$, $^{40}_{20}Ca$, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) Yalnız III B) Yalnız I C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6.



Yukarıda verilen kaba kaç mol H_2S gazı eklenirse kaptaki toplam kütle iki katına çıkar?

(NH_3: 17 g/mol, H_2S: 34 g/mol)

A) 0,01 B) 0,05 C) 0,1 D) 0,2 E) 0,3

7. **Normal koşullarda N_2 gazının özkütlesi kaç g/L'dir?**

(N: 14 g/mol)

A) 1 B) 1,25 C) 2,25 D) 45 E) 5

8. **Normal koşullarda 67,2 litre hacim kaplayan CH_4 gazı ile ilgili;**

I. 3 mol molekül içerir.
II. 3 · N_A tane karbon (C) atomu içerir.
III. 48 · N_A akb'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

TEST 7 SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

1. SO_3 ve H_2S gazlarından oluşan 2 mollük karışımda, gazların mol sayıları eşittir.

Buna göre karışımdaki kükürt (S) atomu kaç gramdır?

(S: 32 g/mol)

A) 64 B) 16 C) 128 D) 32 E) 8

2. 0,2 mol X atomu 16 gramdır.

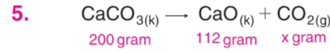
Buna göre X elementinin gerçek atom kütlesi kaç gramdır? (N_A: Avogadro sayısı)

A) 40 B) 80 C) $\frac{40}{N_A}$ D) $\frac{80}{N_A}$ E) 20

3.

Genel Ağ

Uludağ'da Devasa Karınca Yuvaları



Afrika belgesellerinde görmeye alışık olduğumuz büyük karınca yuvaları Uludağ'da ortaya çıktı. Gönüllü orman koruyucuları olan kırmızı orman karıncalarının bir kolonisinde yaklaşık 300 000 karınca bulunmaktadır ve her bir koloni günde yaklaşık 100 000 zararlı böceği öldürmektedir. Kışın ise yaşamlarını toprak altında galeriler açarak 1 ve 2 metre derinlikte geçirmektedirler.

Buna göre 10 tane kırmızı orman karıncası kolonisi 6 ayda kaç mol zararlı böceği öldürmektedir?

(1 ay 30 gündür, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) $3 \cdot 10^{-16}$ B) 3 C) $6 \cdot 10^{-16}$ D) $2 \cdot 10^{-16}$ E) $3 \cdot 10^{-20}$

4. 2 mol C_2H_6 gazı ile ilgili;

I. $60 \cdot N_A$ akb'dir.

II. Normal koşullarda 44,8 litre hacim kaplar.

III. $12 \cdot 10^{23}$ tane molekül içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. $CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

200 gram 112 gram x gram

Yukarıdaki tepkime denklemine göre x gram CO_2 gazı oluşmuştur.

Buna göre oluşan CO_2 gazı normal koşullarda (NK) kaç litre hacim kaplar? (CO_2: 44 g/mol)

A) 22,4 B) 44,8 C) 67,2 D) 89,6 E) 13,44

6. Bir X atomunun gerçek kütlesi $4,5 \cdot 10^{-23}$ gramdır.

Buna göre XN bileşiğinin 1 molü kaç gramdır?

(N: 14 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) 27 B) 14 C) 23 D) 41 E) 82

7. Eşit kütledeki CH_4 ve O_2 gazları ile ilgili;

I. Molekül sayıları arasındaki ilişki, $n_{O_2} > n_{CH_4}$ şeklindedir.

II. Aynı koşullardaki O_2 gazı daha fazla hacim kaplar.

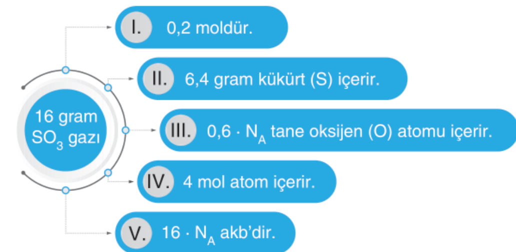
III. CH_4 gazının içerdiği atom sayısı daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8.



16 gram SO_3 gazı ile ilgili yukarıda verilen kavram haritasındaki bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

(N_A: Avogadro sayısı, O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) I B) II C) III D) IV E) V

MİRAY YAYINLARI

1. Eşit sayıda kükürt (S) atomu içeren Al_2S_3 ve H_2S bileşiklerinden H_2S bileşiğinin kütlesi 102 gramdır.

Buna göre Al_2S_3 bileşiğinde kaç mol alüminyum (Al) atomu bulunur? (H: 1 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 0,5 B) 1 C) 0,75 D) 1,5 E) 2

2. I. 1 molekül–gram azot gazı

II. 2 mol azot atomu

III. $28 \cdot N_A$ akb azot atomu

Yukarıdaki maddelerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(N: 14 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) III > I = II B) II = III > I C) I > II > III D) I = II = III E) II > I = III

3. 3 mol CH_4 ve x mol C_3H_8 gazlarından oluşan karışımda 20 mol hidrojen (H) atomu bulunmaktadır.

Buna göre karışımda kaç mol C_3H_8 gazı bulunur?

A) 5 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

4. **$12 \cdot 10^{23}$ tane karbon(C) atomu içeren C_4H_8 bileşiği ile ilgili;**

I. 0,5 moldür.

II. 28 gramdır.

III. $16 \cdot N_A$ akb hidrojen (H) atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N_A: $6 \cdot 10^{23}$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I ve III

5. **Eşit sayıda hidrojen (H) atomu içeren CH_4 ve C_4H_8 gazlarının kütleleri oranı $\left(\frac{m_{CH_4}}{m_{C_4H_8}}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

A) $\frac{4}{7}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{8}{5}$ D) $\frac{2}{7}$ E) $\frac{7}{2}$

6. **8 gram SO_3 ve normal koşullarda 4,48 litre hacim kaplayan SO_2 gazlarından oluşan karışım kaç moldür?**

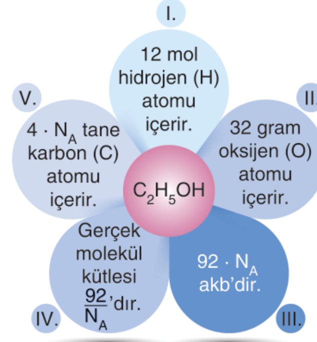
(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 0,3 B) 0,6 C) 0,5 D) 0,2 E) 0,1

7. **3 molü 240 gram olan XY_3 bileşiğindeki X elementinin atom kütlesi kaç gram/moldür?** (Y: 16 g/mol)

A) 8 B) 32 C) 64 D) 28 E) 14

8.



2 mol etil alkol(C_2H_5OH) bileşiği ile ilgili yukarıda verilen kavram haritasındaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, N_A: Avogadro sayısı)

A) I B) II C) III D) IV E) V

MİRAY YAYINLARI





MİRAY Soru Bankasından ve DAF'tan Mol Kavramı ünitesini bitirdin. Şimdi Çek Kopar Sarmal Denemelerle TEKRAR ZAMANI! Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Deneme 3-4'ü çözebilirsin. İyi bir tekrar seni bekliyor.

MOL KAVRAMI • CEVAP ANAHTARI

ÖRNEKLER

1. A	2. B	3. D	4. D	5. E	6. C
7. B	8. B	9. A	10. D	11. C	12. A
13. B	14. B	15. B	16. C	17. D	18. C
19. D	20. D	21. A	22. C	23. A	24. B
25. E	26. B	27. A	28. D	29. C	

KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

TEST 1

1. D	2. C	3. E	4. A	5. B	6. D	7. C

TEST 2

1. C	2. E	3. A	4. D	5. A	6. E	7. D

TEST 3

1. C	2. D	3. D	4. E	5. B	6. B	7. D	8. D	9. A

TEST 4

1. B	2. C	3. D	4. D	5. B	6. C	7. E	8. C

TEST 5

1. D	2. B	3. E	4. C	5. B	6. A	7. C	8. C

SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

TEST 6

1. C	2. D	3. A	4. C	5. A	6. C	7. B	8. E

TEST 7

1. A	2. D	3. A	4. E	5. B	6. D	7. B	8. D

TEST 8

1. E	2. D	3. B	4. C	5. A	6. A	7. B	8. D